

## 动态功率控制(DPC)可最大程度减少功率损失、增加温度范围

作者: David Rice, ADI公司应用工程师

工业系统中的数模转换器(DAC)可能需驱动宽范围负载。若DAC采用固定电源供电,那么这样做会让芯片产生大量功耗,尤其当负载较小或短路至地时。

片内功耗会导致温度上升至超过建议的工作限值,这对具有高通道密度或较高环境温度的系统而言可能是个大问题。

例如,理想DAC需要向100 Ω至1 kΩ范围内的用户定义负载提供高达20 mA电流。这种情况下,最低电源电压必须为20 V。DAC产生的最大功率为 $V \times I = 20 \text{ V} \times 20 \text{ mA} = 0.4 \text{ W}$ 。如果使用1 kΩ负载,则全部功率将由负载来消耗,因此无功率损失。当20 mA电流流过100 Ω负载时,功耗仅为0.04 W。这意味着芯片浪费或消耗了0.36 W。某些情况下,0 Ω负载也是一个有效的条件,此时芯片将消耗所有功率。

采用64引脚LFCSP封装时,最大环境温度不能超过125°C;四条通道中的每一条功耗均为0.4 W,因此总功耗为1.6 W。64引脚LFCSP封装的热阻为28°C/W。上例中,温度上升为 $P_D \times \theta_{JA} = 1.6 \text{ W} \times 28^\circ\text{C}/\text{W} = 44.8^\circ\text{C}$ 。因此,最高安全环境温度仅为80.2°C。可以采用散热片克服此问题,但由于受到空间和成本的限制,该方法可能并不现实。

动态功率控制(DPC)可以直接解决这个问题。DC-DC转换器可以对5 V电源进行升压处理,生成7.5 V至29.5 V电源。该升压电源为DAC电流输出驱动器供电,后者向负载提供所需的功率。若负载为0 Ω,则DC-DC转换器输出7.5 V,即它所能达到的最低值。DAC最大功耗仅为 $7.5 \text{ V} \times 20 \text{ mA} = 0.15 \text{ W}$ ,与最初解决方案相比节省了0.25 W。

采用DPC后,四条通道(每条通道均短路至地)的最高功耗为0.6 W。温度上升为 $P_D \times \theta_{JA} = 0.6 \text{ W} \times 28^\circ\text{C}/\text{W} = 16.8^\circ\text{C}$ ;因此,最高安全工作温度上升至108.2°C。DPC为宽范围未定义负载、高通道密度和基本不会产生大功耗的高温系统提供了最大的优势。

AD5755 4通道、16位数模转换器提供电压输出和电流输出,适合可编程逻辑控制器(PLC)、分布式控制系统(DCS)和其它工业过程控制应用。动态电源控制调节输出驱动器上的电压,使低阻值负载电阻下的功耗最低并简化热管理。每个通道都可以配置为提供:

- 电压输出,具有0 V至5 V、0 V至10 V、±5 V或±10 V满量程范围和±0.04%总非调整误差(TUE)。
- 电流输出,具有0 mA至20 mA、4 mA至20 mA或0 mA至24 mA满量程范围和±0.05% TUE。

每个通道的失调和增益可以独立进行编程。该器件可以采用5 V、±5 ppm/°C片内基准电压源或外部基准电压源工作。它采用9 × 9 × 0.85 mm 64引脚LFCSP封装,额定温度范围为-40°C至+105°C,千片订量报价为13.65美元/片。

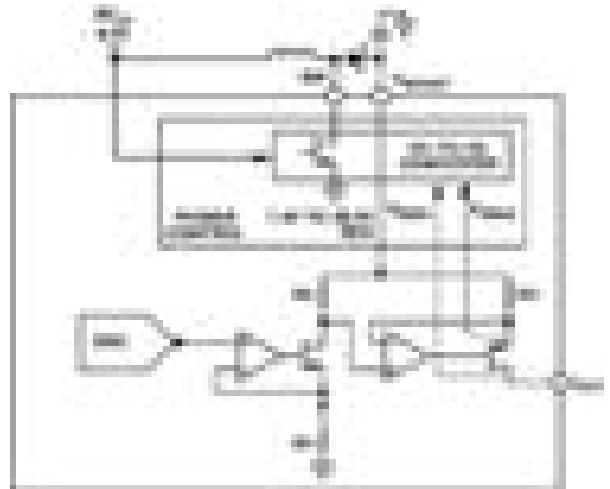


图1. 带动态功率控制的AD5755

该图显示其电流输出电路、DC-DC转换器和功率控制器。电流输出使能后,检测输出FET的 $V_{DS}$ 。该电压控制功率控制模块中的MOSFET以便调节 $V_{BOOST}$ ,而 $V_{BOOST}$ 随后根据输出电流要求控制 $V_{DS}$ 。MOSFET导通后,电感充电至 $V_{DS}$ 实际值与所需值之差确定的数值。关断后,电感放电,电荷流入电容和 $V_{BOOST}$ 引脚。每一时钟周期都会重复该过程。

## MS-2646

每条通道都有一个DC-DC转换器。有关AD5755系列的更多信息，请访问：

<http://www.analog.com/zh/digital-to-analog-converters/digital-to-analog-converters/ad5755/products/product.html>



David Rice是ADI公司的应用工程师，工作地点在爱尔兰利默里克。他拥有爱尔兰科克理工学院嵌入式系统工程硕士学位。

### 资源

分享本文

